Mode d'emploi

Les fiches techniques mises à disposition sur le site :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-guides-methodologiques.html

complètent le guide éolien 2010, en développant des points spécifiques qui ne sont pas présentés dans les chapitres du guide, soit par souci de concision, soit parce qu'ils concernent des problématiques complémentaires à l'étude d'impact.

Ces fiches visent à l'information du lecteur sur des procédures réglementaires (étude d'incidences, dérogation espèce protégée, etc.), ainsi que sur des pratiques et des méthodes (bioévaluation, analyse des oiseaux selon les milieux, calcul des immissions, etc.).

Ces fiches constituent des propositions qui ont vocation à être mises à jour régulièrement et enrichies selon les besoins sur d'autres thématiques.

1 – BIBLIOGRAPHIE	Références bibliographiques complémentaires à celles présentées dans le guide 2005 et le guide 2010.
2 – REFERENTIELS POUR EVALUER LA VALEUR PATRIMONIALE DES MILIEUX NATURELS	Les différents moyens pour apprécier la valeur patrimoniale des milieux naturels et des espèces (listes, conventions, directives, etc.)
3 – METHODE DE BIOEVALUATION	Exemple de méthode pour évaluer la sensibilité des habitats et des espèces, en fonction de leur valeur propre et de leur fragilité face aux interventions externes.
4 – ANALYSE DES OISEAUX	Principales sensibilités ornithologiques importantes à prendre en compte dans le cadre d'un projet éolien, et moyens à envisager pour évaluer les risques, selon les types de milieux : ouverts, forestiers, zones humides, milieux montagnards.
5 – EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	Conduite de la démarche d'évaluation et contenu du dossier d'évaluation des incidences.
6 – DEROGATION ESPECES PROTEGEES	Réglementation et contenu du dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, une telle procédure devant être exceptionnelle.
7 – CALCUL DES IMMISSIONS EN MILIEU MARIN	Proposition de méthode pour évaluer les bruits lors de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens en mer
8 – EOLIENNES EN FORET	Présentation de la problématique des éoliennes en forêt et des principales situations d'impact pour les oiseaux et les chauves-souris. Rappel de la procédure de demande d'autorisation de défrichement.

…

Ressources bibliographiques complémentaires

La bibliographie ci-dessous présente des références bibliographiques relatives aux impact de parcs éoliens. Elle complète les références mentionnées dans le guide d'étude d'impact 2010 et le guide d'étude d'impact 2005 (http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-guides-methodologiques.html) .

Projets éoliens et évaluation

- ADEME. Paysage, impact visuel et projets éoliens. Approche bibliographique. Réalisé par Avel Pen ar Bed. 1999. 156 p.
- CEFAS, DEFRA, Guidelines for the conduct of benthic studies at aggregate dredging sites, 2002.
- CEFAS, MCEU, Guidance note for environmental impact assessment, In respect of FEPA and CPA requirements. Version 2, 2004.
- FLEURET A., TERRA S., L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes. Enquête sur quatre sites français. Commissariat général au développement durable, Etudes et documents n°5, juin 2009.
- MEDD, Guide méthodologique des incidences des projets de carrières sur les sites Natura 2000, avril 2007.
- TELLES, M.A. , Wind energy: Technology, Commercial Projects and Laws. Novinka Books, New York, 2006.

Faune terrestre

- BANG P., DAHLSTROM P., Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage. Collection Les Guides du naturaliste, Editions Delachaux et Niestlé, Paris, 1999.
- BARRET P., MACDONALD D-W., Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Collection Les Guides du naturaliste, Editions Delachaux et Niestlé, Paris, 1995.
- CARSIGNOL J., Aménagements et mesures pour la petite faune, Guide technique. SETRA, 2005.
- MIAUD C., MURATET J., Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France – Techniques et pratiques. INRA Editions, Paris, 2004.

Avifaune et chauves-souris

- ANDRE Y., Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, 2005.
- ARNETT E.B., SCHIRMACHER M., HUSO M.M.P., & HAYES J.P., Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA, 2009.
- ARNETT & al., Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. The Journal of Wildlife Management, 2008.
- ARNETT E.B., JENSEN M. & KUNZ T.H., Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the Maple Ridge wind farm, Jason W. Horn1, 2008.
- BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J. & RODRIGUES L., Bat mortality in wind farms in Europe. Journal of Mammalogy, 2009.
- BEHR & al., LEHMANN & al., GRUNWALD & al., HAENSEL & al., NIERMANN & al., OTTO, SEICHE & al., GRUNWALD & SCHÄFER, SKIBA R., WALTER & al., ZAGMAISTER & al., DÜRR T., HAENSEL J., GÖTTSCHE & al., BRINKMANN & al., Fledermäuse und Nutzung der Windenergie. Nyctalus N°spécial, 2007.
- BOSHAMER J.P.C., BEKKER J.P., Nathusius' pipistrelles (Pipistrellus nathusii) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. Lutra, 2008.
- DUBOURG-SAVAGE M.-J., BACH L. & RODRIGUES L., Bat mortality at wind farms in Europe. First International Symposium on Bat Migration, Berlin, 2009.
- DULAC, P., Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. LPO Délégation Vendée, ADEME Pays-de-la-Loire, Conseil régional Pays-de-la-Loire, 2008.

- DÜRR T. & BACH, L., Bat deaths and wind turbines - a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 2004.
- ERICKSON W., Nine Canyon Wind Power Project, Avian and Bat Monitoring Report. September 2002 – August 2003. 32p., 2003.
- ERICKSON W., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A., & SARAPPO S.A., Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. The American Midland Naturalist Journal, 2003.
- JOHNSON G.D., PERLIK M.K., ERICKSON W.P. & STRICKLAND M.D., Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. Wildlife Society Bulletin 32, 2004.
- HORN J.W., ARNETT E.B. & KUNZ T.H., Behavioural responses of bats to operating wind turbines. The Journal of Wildlife Management 72, 2008.
- HÜPPOP O., DIERSCHKE J., EXO K-M, FREDRICH E., HILL R., Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. Ibis 148:90-109, 2006.
- KERNS J. & KERLINGER P., A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia : annual report for 2003. Energy and Mountaineer Wind Energy Center, Technical Review Committee, 2004.
- KUNZ & al., Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses, 2007.
- KUNZ T.H., ARNETT E.B., COOPER B., ERICKSON W.P., LARKIN R., MABEE T., MORRISON M., STRICKLAND M., SZEWCZAK J., Assessing Impacts of Wind-Energy Devlopment on Nocturnally Active Birds and Bats : A Guidance Document. The Journal of Wildlife Management 71(8), 2007.
- KUNZ T.H., ARNETT E.B., ERICKSON W.P., HOAR A.R., JOHNSON G.D., LARKIN R.P., STRICKLAND M.D., THRESHER R.W. &TUTTLE M.D., Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment 5, 315-324, 2007.
- LANDSCAPE DESIGN ASSOCIATES, Cumulative Effects of Wind Turbines, volume 3 : Report on results of consultations on cumulative effects of wind turbines on birds, rapport ETSU W/14/00538/REP/3, 2000.
- MINISTERE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, Impacts des éoliennes sur les chauves-souris. Revue de la littérature. Quebec, 2006.
- PAIGE K.N., Bats and barometric pressure: conserving limited energy and tracking insects from the roost. Functional Ecology 9, 463-467. 8, 1995.
- SOVACOOL B., Contextualizing avian mortality : A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy 37, 2009.
- SPANJER G. R., Bat Conservation International. Responses of the big brown bat, Eptesicus fuscus, to a proposed acoustic deterrent device in a lab setting. A report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative and the Maryland Department of Natural Resources. Austin, Texas, USA., 2006.
- SZEWCZAK J. M. & ARNETT E.B., Bat Conservation International. Ultrasound emissions from wind turbines as a potential attractant to bats : a preliminary investigation. Report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Austin, Texas, USA, 2006.
- SZEWCZAK J. M. & ARNETT E.B., Preliminary Field Test Results of an Acoustic Deterrent with the Potential to Reduce Bat Mortality from Wind Turbines, 2006.
- THELANDER C.G., SMALLWOOD K.S., & RUGGE, L., Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, 2003.
- VERHOEF, WESTRA, KORTERINK & CURVERS, Détecteurs automatiques de chocs, 2002.
- VON HENSEN F., Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausvertr glichkeit von Windenergieanlagen. Nyctalus 9, 427-435.7, 2004.

Sites Internet

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM)
http://www.developpement-durable.gouv.fr

Direction générale de l'énergie et du climat du MEEDDM
http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Energie-et-Climat,123-.html

Service de l'observation et de statistiques du MEEDDM
http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)
www.ademe.fr

Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer)
http://www.ifremer.fr

Observatoire du littoral
http://www.littoral.ifen.fr

Programme national « éolien biodiversité »
http://www.eolien-biodiversite.com

Ligue pour la protection des oiseaux (LPO)
http://www.lpo.fr

Suivi de production de l'éolien en France
http://www.suivi-eolien.com

Syndicat des énergies renouvelables (SER/FEE)
http://www.enr.fr

Conseil mondial de l'énergie éolienne (Global wind energy council)
http://www.gwec.net

Base de données sur les parcs éoliens dans le monde
http://www.thewindpower.net

Bureau de coordination franco-allemand énergie éolienne
http://www.wind-eole.com

Portail d'échange sur la botanique
http://www.tela-botanica.org

Agence danoise de l'énergie (Danish energy agency)
http://www.ens.dk

Centre for environment, fisheries and aquaculture science (agence gouvernementale du Royaume-Uni)
http://www.cefas.co.uk

Agence fédérale allemande de la navigation et de l'hydrographie (Bundesamt für Seeschifffart une Hydrographie)
http://www.bsh.de

Référentiels pour évaluer la valeur patrimoniale des milieux naturels

Il existe plusieurs moyens d'approcher la valeur patrimoniale des milieux naturels et de leurs composantes biologiques :

- listes d'espèces protégées aux échelles européenne, nationale, régionale, voire départementale;
- listes rouges d'espèces menacées aux échelles mondiale, nationale, voire régionale ;
- degrés de rareté des espèces ou des habitats aux échelles mondiale, européenne, nationale, régionale ou locale ;
- espèces situées en limite de leur aire de répartition ;
- espèces indispensables au bon fonctionnement de l'écosystème local ;
- espèces présentant une valeur anthropocentrique par leur utilisation traditionnelle, agricole, ou des qualités esthétiques, récréatives, voire marchandes ;
- espèces sensibles à l'éolien, mentionnées dans la bibliographie.

Le degré d'objectivité de ces différents critères est variable et leur utilisation nécessite la présence d'instruments de mesures (référentiels), c'est à dire de données récentes, complètes et fiables. Le tableau ci-dessous présentent des exemples de référentiels.

		Exemples de référentiels
Habitats naturels	Bioévaluation	• ZNIEFF
	Interprétation légale	• Directive « Habitats » (92/43 CEE), annexe I Convention RAMSAR
Flore	Bioévaluation	• Listes rouges régionale ou nationale des espèces menacées, statuts de rareté régionaux
	Interprétation légale	• Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (arrêtés du 15 septembre 1982 et du 31 août 1995) • Liste des espèces végétales protégées au niveau régional et départemental • Directive « Habitats » (92/43 CEE), annexe II et IV • Convention de Berne • Convention CITES
Oiseaux	Bioévaluation	• Listes rouges régionale, nationale, européenne ou mondiale des espèces menacées
	Interprétation légale	• Liste des espèces d'oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire (arrêté du 17 avril 1981 modifié) • Directive « Oiseaux » (79/409/CEE), annexe I • Conventions de Berne et de Bonn
Mammifères	Bioévaluation	• Listes rouges régionale, nationale, européenne ou mondiale des espèces menacées
	Interprétation légale	• Liste des espèces de mammifères protégées sur l'ensemble du territoire (arrêtés du 17 avril 1981) • Liste départementale des espèces considérées comme nuisibles • Directive « Habitats » (92/43 CEE)
Amphibiens, reptiles	Bioévaluation	• Listes rouges régionale, nationale, européenne ou mondiale des espèces menacées
	Interprétation légale	• Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles protégées sur l'ensemble du territoire (arrêté du 22 juillet 1993) • Directive « Habitats » (92/43 CEE)
Insectes	Bioévaluation	• Listes rouges régionale ou nationale des espèces menacées
	Interprétation légale	• Liste des espèces d'insectes protégées sur l'ensemble du territoire (arrêté du 22 juillet 1993) ou au niveau régional • Directive « Habitats » (92/43 CEE)

Certaines régions se sont dotées de listes d'espèces protégées et de listes rouges des espèces menacées. Ces listes sont disponibles auprès des DREAL.

Enfin, les principales directives et conventions internationales à prendre en compte sont les suivantes :

- Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (JORF du 28 août 1990),
- Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30 octobre 1990),
- Arrêté du 29 mars 1988 fixant les modalités d'application de la convention internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES),
- Directive 92/43 CEE du 21 mai 1992, relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22 juillet 1992),
- Directive 79/409 CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (JOCE du 25 avril 1979).

Exemple de méthodologie d'analyse de la sensibilité des habitats et de la flore : méthode de BIOEVALUATION

Définitions

L'évaluation de la valeur écologique des différents habitats recensés est basée sur deux considérations : la valeur propre et la sensibilité.

La **valeur propre** de chaque habitat est évaluée d'après trois critères :

- la rareté,
- la naturalité,
- la diversité spécifique.

Ces trois critères se rapportent aux habitats existants et sont attribués selon les conditions régionales, voire nationale ou internationales de ces derniers lorsqu'ils le nécessitent.

La **sensibilité** de chaque habitat est évaluée également d'après trois critères :

- la stabilité,
- la capacité de régénération,
- l'éco-stabilité.

La sensibilité exprime la fragilité de l'habitat face aux interventions externes, naturelles ou humaines, ainsi que la difficulté de la régénération suite à de telles interventions. Cette sensibilité est déterminée par la surface, la forme et les habitats voisins.

Une note est attribuée pour chaque habitat concernant sa « valeur propre » et sa « sensibilité ». La somme de ces deux notes indique le **niveau de sensibilité**[1]**.**

Habitat	Valeur propre	Sensibilité	Somme	Classe	Valeur écologique
X	A	B	A+B	I	Très forte valeur écologique – très sensible
Y	C	D	C+D	IV	Très peu de valeur – peu sensible

Cette évaluation se rapporte exclusivement à des critères écologiques. Les aspects patrimonial et paysager étant évalués respectivement dans leurs contextes particuliers.

Cette méthodologie originaire des pays d'Europe du Nord[2] est employée avec succès, particulièrement en Allemagne. Deux sources bibliographiques témoignent notamment de son élaboration :

- KOPPEL et al, 1998, Praxis der Eingriffsregelung, ed. Ulmer,
- FRANK KNOSPE, 1998, Handbuch zur Argumentativen Bewertung, ed. Dortmunder Vertrieb für Bau und Planungsliterartur.

[1] d'après ARGE, KOPPEL et al, 1998, Praxis der Eingriffsregelung, ed Ulmer, p 126
[2] V. Kelm , comm.pers.

La valeur propre

Rareté

La rareté de l'habitat examinée ne se rapporte pas à celle des espèces particulières présentes mais à la fréquence de l'habitat dans la région considérée. Pour l'évaluer, on attribue une note de 1 à 5 suivant le tableau ci-dessous :

Rareté	Très rare	Rare	Commun	Fréquent	Très fréquent
Note	5	4	3	2	1

Naturalité

La naturalité désigne le degré de l'influence humaine sur le développement de l'habitat. L'intensité croissante de l'exploitation provoque des changements de l'écosystème, du terrain et du climat, ce qui compromet la subsistance des espèces fragiles. Une comparaison de la flore existante sur le terrain et les espèces potentielles de l'unité phytosociologique livre un indicateur de cette intensité.

Naturalité	Action humaine absente	Action humaine faible	Action humaine moyenne	Action humaine marquée	Action humaine indispensable
Note	5	4	3	2	1

La diversité spécifique

La diversité spécifique d'un habitat indique le nombre et le statut des différentes espèces potentiellement existantes dans les unités phytosociologiques. La présence d'espèces patrimoniales connue renforce cette note.

Diversité	Très rare	Rare	Commun	Fréquent	Très fréquent
Note	5	4	3	2	1

L'addition des points obtenus pour chaque habitat exprime le degré de valeur propre estimée. Celui-ci se situe entre 3 points pour une valeur propre faible et 15 points pour une valeur propre élevée.

La sensibilité

La stabilité[3]

Le critère de la stabilité décrit la possibilité de l'habitat à amortir les dégâts causés par des interventions nocives. Le degré d'isolation est aussi un facteur qui caractérise la stabilité.

Stabilité	Faible	Moyen	Fort
Note	3	2	1

La capacité de régénération

Le degré de capacité de régénération exprime le temps nécessaire pour un milieu naturel pour retrouver son état antérieur à une intervention artificielle. La réhabilitation d'une tourbière âgée de 10 millénaires est quasiment impossible alors qu'une terre cultivée a, grâce à l'intervention humaine, une forte capacité de régénération.

Capacité de régénération	Lente	Moyenne	Rapide
Note	3	2	1

Une note de 0 sera attribuée ici dans le cas d'habitats purement anthropiques tels que les grandes cultures qui nécessitent l'intervention humaine pour se régénérer.

[3] Kiemstedt et Ott, 1994.

L'éco-stabilité

Il s'agit de l'influence naturelle qu'ont les habitats voisins sur l'évolution d'un habitat et le degré de dépendance de ce dernier face à son entourage. Une prairie non pâturée, bordée de bois de feuillus et de haies va connaitre une colonisation par des espèces ligneuses et boisées et finira par disparaître. Elle possède une éco-stabilité faible et sur ce critère, les aménagements qui la concernent doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Les points attribués correspondent au tableau suivant :

Eco-stabilité	Faible	Moyenne	Forte
Note	3	2	1

L'addition des points obtenus pour chaque habitat exprime le degré de sensibilité estimé. Celui-ci se situe entre 3 points pour une sensibilité faible et 9 points pour une sensibilité élevée.

Calcul de la valeur écologique des habitats

Chaque habitat dans le périmètre rapproché est évalué en faisant la somme des points attribués. Ces unités sont réparties dans cinq classes, de «patrimonial» (22 à 24 points) à «peu de valeur écologique» (6 à 9 points).

Le tableau suivant (Classification de la valeur écologique) présente l'évaluation des habitats de la zone d'implantation.

Classe	Valeur écologique
<6	Très peu de valeur écologique
6-9	Peu de valeur Aire qui n'offre pas d'habitat aux plantes et animaux. Elle pourrait même être nocive à son entourage (empêcher les écoulements superficiels par exemple)
10-13	Valeur faible Les habitats possibles sont rares et le potentiel de diversité des espèces est restreint.
14-17	Valeur modérée Habitat à qualité de vie moyenne, sans perturbation grave. Le potentiel de diversité des habitats et des espèces est assez médiocre
18-21	Valeur écologique avérée Habitat à qualité de vie moyenne. Le potentiel de diversité des habitats et des espèces est assez moyen, mais pas de perturbation remarquable. Habitats apparemment en fonction complète
22-24	Très forte valeur écologique - patrimonial Habitat de grande valeur. Les conditions d'habitat et le potentiel de diversité des espèces se correspondent réciproquement. Protection et maintien à garantir

Cette méthode de classification hiérarchique sur une échelle quasiment mathématique schématise clairement les conclusions, mais présente l'inconvénient de simplifier les différentes nuances entre les habitats analysés. L'écologue qui synthétisera l'ensemble des analyses naturalistes pourra apporter ces nuances en fonctions des résultats obtenus. En effet, un habitat présentant une valeur modérée peut toutefois jouer un rôle important au sein d'un éco-complexe.

La retranscription de ce travail sera faite sous forme cartographique permettant au porteur de projet éolien de connaître précisément les sensibilités du site en termes d'habitats. La flore protégée, patrimoniale ou déterminante sera, le cas échéant, reportée sur cette carte pour synthèse.

Analyse des oiseaux

Les tableaux ci-après présentent les principales sensibilités ornithologiques importantes à prendre en compte dans le cadre d'un projet éolien, et les moyens à envisager pour évaluer les risques. Ces sensibilités sont détaillées par grands types de milieux continentaux, par phases du cycle biologique des oiseaux, et pour les espèces spécialisées pour chaque milieu.

Cette démarche ne prétend pas être exhaustive et ne s'appliquera pas systématiquement à tout projet. Dans le cadre de l'étude d'impact, il s'agit de choisir de façon judicieuse les moyens et méthodes adaptées à chaque projet éolien. En pratique, les projets sont souvent situés à l'interface de plusieurs types de milieux tels que ceux décrits ci-après, ce qui multiplie les espèces présentes et les sensibilités.

Sommaire

Milieux ouverts, grandes cultures, plaines et plateaux céréaliers 2
Les migrations actives (toutes espèces) 2
Les haltes migratoires et les regroupements (hivernage, période post-nuptiale) 3
Les nicheurs au sol 5
Milieux fermés, milieux boisés ou milieux forestiers 7
Les migrations actives (toutes espèces) 7
Les nicheurs arboricoles 8
Zones humides, plans d'eau, cours d'eau, gravières 10
Les haltes migratoires et l'hivernage 10
Les haltes migratoires et l'hivernage 11
Les nicheurs aquatiques et de rivages 12
Milieux montagnards et rupestres, reliefs accidentés 13
Les migrations actives 13
Les oiseaux nicheurs 14

Milieux ouverts, grandes cultures, plaines et plateaux céréaliers

Ce sont les milieux ouverts qui offrent généralement les meilleures conditions pratiques pour l'observation. En revanche, leur homogénéité paysagère rend difficile le repérage des secteurs qui présentent des enjeux à partir d'une simple analyse biogéographique.

Les espèces adaptées à ce type de milieux anticipent généralement de loin l'arrivée de l'observateur, ou se fondent dans le paysage par mimétisme ou adoptent des comportements discrets (immobilisation, utilisation des cultures pour se cacher, vols bas…). L'observateur doit donc être vigilant et centrer son attention sur les comportements spécifiques (vols d'approvisionnement, parades etc.)

En raison de la taille importante des projets éoliens dans ces grands espaces ouverts, l'aire d'étude immédiate présente généralement une surface importante. Cela rendra nécessaires :

- l'utilisation de matériel de vision à grande distance,
- l'utilisation de véhicule pour effectuer des déplacements rapides sur l'aire d'étude,
- éventuellement l'intervention de plusieurs observateurs simultanément.

Les migrations actives (toutes espèces)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Collision Effet "barrière" Effets cumulés	- Quelle est l'importance de l'activité migratoire en terme de flux ? Comment se situe le site par rapport à son entourage et aux voies majeures de migration les plus proches ? - Existe-t-il des voies ou micro-voies où se concentrent les flux migratoires sur l'aire d'étude immédiate ? - Comment varie l'activité migratoire en fonction des conditions climatiques (hauteur de vol, localisation des voies de passage, etc.) ? - Quels sont les autres facteurs qui influencent l'activité migratoire sur le site (relief, exposition, ascendances thermiques, haies et lisières, etc.) ? - Y-a-t-il des risques d'effets cumulés (proximité d'une ligne à haute tension, autre parc éolien proche) ?	**Analyse des conditions de relief et de végétation les plus favorables aux passages migratoires**, en amont et en aval de l'aire d'étude immédiate, sur carte 3D et sur le terrain (zones favorables aux ascendances thermiques, reliefs, cols, haies…). **Observation des flux migratoires** depuis des points fixes qui portent loin, dans des conditions climatiques et des phénologies représentatives et diverses. **Intervention simultanée de plusieurs observateurs**, se répartissant les secteurs, avec des moyens de communication.	

Les haltes migratoires et les regroupements (hivernage, période post-nuptiale)

- Les haltes de vanneaux, pluviers, grues, migrateurs nordiques ou hivernants

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
■	■	■								■	■

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement (éloignement des zones de stationnement) Perte d'habitat (destiné à l'alimentation ou au repos)	- Où sont situées les zones de haltes principales et secondaires, les zones d'alimentation et de repos (dortoirs)? La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique ? - Quel est le niveau de fréquentation du site (effectifs des groupes) ? Quels sont les périodes annuelles et inter-annuelles de fréquentation? - Quelle pourrait être la tendance évolutive liée au réchauffement climatique ? - Comment pourraient se traduire les effets d'éloignement dus au projet éolien ? quelle serait la superficie d'habitat concernée ? - Les milieux environnants pourraient-ils permettre cet éloignement?	**Comptages par parcours rapides**, en voiture, sur les zones d'implantation projetées et autour (pour éviter les doubles comptages des groupes mobiles). **Suivi à plusieurs observateurs**, avec cartes pré-quadrillées, notamment lorsque le site est très fréquenté par les oiseaux. **Comptages en hauteur** (mât de mesure, nacelle, avion…). **Etude des milieux favorables :** rotation des cultures, cartographie du paysage, hauteur de la végétation, etc. **Calcul de la superficie d'habitat théoriquement affectée par le projet.**	Organiser les observations le terrain une fois que la zone d'implantation des éoliennes (voire leur nombre) est connue. Prendre en compte la distance d'éloignement de chaque espèce pour estimer la superficie impactée.
Collision Effet "barrière"	- Où sont situées les voies de transit, quelles sont les orientations des déplacements, à quelles hauteurs de vols s'effectuent-ils en fonction du relief et de la végétation ? - Y a-t- il des risques d'effets cumulés (obstacles) dans l'entourage du projet ? - Quelle est la fréquence des conditions climatiques difficiles (brouillard, plafond bas, vent…)? - Quelle est la localisation des dortoirs environnants (si elle n'est pas fournie par la consultation des naturalistes locaux ou les riverains) ?	**Observations depuis des points stratégiques** qui portent loin, notamment au petit matin et crépuscule. **Suivi des mouvements en voiture** ou depuis des points hauts, notamment au petit matin et crépuscule. **Suivi à plusieurs observateurs.**	Pour des espèces dont la mobilité dépend des conditions climatiques en période hivernale (migration de fuite), il est judicieux de recueillir des informations auprès des riverains afin d'être présent sur site aux moments opportuns.

- Les regroupements post-nuptiaux (pré-migratoires) d'œdicnèmes criards

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement (possibilité non établie à ce jour)	- Le site est-il utilisé comme lieu de rassemblements post-nuptiaux ? - Si oui, où sont situées les zones de rassemblement et comment sont elles utilisées (à quelles périodes, quels sont les effectifs des groupes, activités crépusculaires et nocturnes, repos diurnes) ? - Comment pourraient se traduire les effets d'éloignement dus au projet éolien ? quelle serait la superficie d'habitat concernée ? - Les milieux environnants pourraient-ils permettre cet éloignement?	**Recherche des habitats favorables** lors de visites de terrain en journée. **Observations méthodiques** à distance à l'aide d'une longue vue. **Visites crépusculaires :** écoutes, observations à l'œil nu, ou à l'aide d'optiques éclaircissantes (ou infra-rouge, caméra thermique, etc.).	

Les nicheurs au sol

- Les busards (cendré et saint-martin)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement (abandon de la zone de reproduction lors du chantier ou des activités de maintenance)	- Est-ce que les busards utilisent l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction ? - Si oui, où sont situés les nids, sur quels milieux ? Combien de couples sont concernés ? - Est-ce que les busards utilisent l'aire d'étude immédiate comme terrain de chasse ? Sur quels secteurs ou milieux en particulier ? - La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique par rapport à son entourage ? - La fréquentation du site est-elle régulière d'une année sur l'autre ? - Quelles sont les autres pressions anthropiques qui peuvent provoquer des dérangements (moisson, etc.) ?	*Pour localiser les nids* **Observations depuis des postes fixes** qui portent loin (ou suivis en voiture), éventuellement à plusieurs observateurs. **Recherche d'indices de reproduction** (parades, va-et-vient au nid, comportements de défense du territoire, transport de nourriture, etc.) *Pour localiser les territoires de chasse* **Observations depuis des postes fixes** qui portent loin (ou suivis en voiture), éventuellement à plusieurs observateurs. *Pour apprécier si le site représente une niche écologique par rapport à son entourage* **Comparer les fréquentations** et les milieux sur l'aire d'étude immédiate et ses alentours.	

- Les nicheurs crépusculaires et nocturnes (oedicnème, engoulevent, râle des genêts, etc.)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement (possibilité non établie à ce jour)	- Est-ce que les oedicnèmes utilisent l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction, ou d'alimentation ? - Si oui, sur quels milieux sont situées les zones de cantonnement ? Combien de couples sont concernés ? - La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique par rapport à son entourage ? - Quelles sont les autres pressions anthropiques qui peuvent provoquer des dérangements (moisson, etc.) ?	**Observations crépusculaires et nocturnes en période de nidification :** observations à l'œil nu ou à l'aide d'optiques éclaircissantes ou thermiques, écoutes des mâles chanteurs. **Réalisation de transects** sur les habitats favorables. Utilisation éventuelle de la technique de la repasse[1]. **Visites diurnes pour préciser les zones de reproduction**, lorsqu'une zone d'activité crépusculaire et nocturne est repérée. **Evaluation de la fréquentation du**	Les visites nocturnes avec technique de la repasse ne permettent pas de localiser les zones de nidification avec précision, car les oiseaux sont alors déjà sur des zones d'alimentation. Ces visites permettent donc surtout d'établir si les oiseaux sont présents ou absents sur le site et si des observations complémentaires sont nécessaires.

[1] Diffusion du chant d'oiseau.

		site en étudiant les milieux, l'assolement, la hauteur de végétation, etc.	

- Les nicheurs diurnes (caille des blés, outarde canepetière, vanneau huppé, etc.)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	**Les questions à se poser**	**Les méthodes et moyens**	**Remarques, précautions, limites**
Dérangement Perte d'habitat (les comportements d'éloignement sont avérées pour la caille et le vanneau, mais inconnus pour l'outarde)	- Quelle est l'effectif de la population nicheuse sur l'aire d'étude immédiate ? Où sont situés les principales zones de cantonnement ? - Comment pourraient se traduire les effets d'éloignement dus au projet éolien ? Quelle serait la superficie d'habitat concernée ? - Les milieux environnants pourraient-ils permettre cet éloignement? - Quelle serait la superficie d'habitat concernée par le dérangement ? - Quelles sont les autres pressions anthropiques qui peuvent provoquer des dérangements (moisson, etc.) ?	**Inventaire des oiseaux présents** par écoute des chants des mâles à partir de l'aurore en période de nidification (peut contribuer aux inventaires IPA / EPS). **Recherche plus ciblée pour l'outarde canepetière,** avec utilisation de la technique de la repasse. **Calcul de la superficie d'habitat théoriquement affectée par le projet**	Pour la caille, considérer un excès probable du nombre de mâles chanteurs par rapports aux femelles (2 à 3 « mâles célibataires » pour chaque couple présent) [2].

[2] ROCAMORA & VERHEYDEN, 1999

Milieux fermés, milieux boisés ou milieux forestiers

Dans les milieux fermés, les conditions de visibilité et d'accès au site sont généralement plus limités qu'en milieu ouvert. Il s'avère parfois pertinent de mener les observations depuis l'extérieur du massif boisé.

Un milieu forestier présente par ailleurs plusieurs types de structures (plantation de conifères, forêt à essences mixtes, etc.), et de micro écosystèmes (sous-bois, canopée, lisières, clairières, etc.) qui sont utilisés différemment par les oiseaux. Les investigations sur le terrain doivent tenir compte de cette variabilité.

Un parc éolien provoque une ouverture du milieu, du moins au niveau de l'entourage proche des éoliennes et des éventuelles voies d'accès nouvellement créées. De telles ouvertures de milieux provoquent des changement écologiques, qu'il conviendra d'analyser en tant qu'effets indirects.

Les migrations actives (toutes espèces)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Collision Effet "barrière" Effets cumulés (Les migrateurs qui survolent la canopée à faible hauteur tels que les passereaux sont particulièrement sensibles)	- Quelle est l'importance de l'activité migratoire en terme de flux ? Comment se situe le site par rapport à son entourage et aux voies majeures de migration les plus proches ? - Existe-t-il des voies ou micro-voies où se concentrent les flux migratoires sur l'aire d'étude immédiate ? - Comment varie l'activité migratoire en fonction des conditions climatiques (hauteur de vol, localisation des voies de passage, etc.) ? - Quels sont les autres facteurs qui influencent l'activité migratoire sur le site (relief, exposition, ascendances thermiques, haies et lisières, etc.) ? - Y-a-t-il des risques d'effets cumulés (proximité d'une ligne à haute tension, autre parc éolien proche) ?	**Observation des flux migratoires** depuis des points fixes qui portent loin, dans des conditions climatiques et des phénologies représentatives et diverses. *En milieu forestier, si l'aire d'étude ne dispose pas de points fixes qui portent loin* **Réaliser les observations depuis d'autres points situés à l'extérieur** de la zone boisée, voire de l'aire d'étude. **Réaliser les observations depuis des postes d'observation en hauteur** qui dominent la canopée (affûts en hauteur).	L'utilisation de points d'observation en hauteur nécessite du matériel adapté d'être assuré pour réaliser de telles opérations. Lorsque plusieurs points d'observation en hauteur sont nécessaires, la présence de plusieurs observateurs évite d'avoir à effectuer des changements de postes d'observation.

Les nicheurs arboricoles

- Grands nicheurs dirunes (rapaces arboricoles, milans, circaète, autour, aigle botté, cigogne noire…)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement (voire abandon de la zone de reproduction lors des travaux, de l'exploitation du parc éolien) Destruction d'habitats (en raison de l'ouverture des milieux)	- Est-ce que espèces sensibles utilisent l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction ? Si oui, où sont situés les nids? Combien de couples sont concernés ? - Est-ce que les espèces sensibles utilisent l'aire d'étude immédiate comme terrain de chasse ? Quels secteurs / milieux en particuliers ? - La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique par rapport à son entourage ? Y a-t-il d'autres zones de reproduction connues ou probables aux alentours ? - Quelle est la régularité de fréquentation d'une année sur l'autre ? - Quelles sont les autres pressions anthropiques (travaux forestiers, tourisme…) ?	*Pour étudier la nidification* **Recherche méthodique des nids en sous bois en période hivernale** (absence de feuillage caduque) : localisation GPS, marquage des troncs. **Contrôle des nids** localisés, en période de reproduction avancée. **Suivi des comportements reproducteurs à distance** depuis postes fixes qui portent loin (sur le site ou autour). **Recherche d'indices de reproduction** (parades, transport de matériaux, va-et-vient au nid, comportement de défense du territoire, transport de nourriture…). *Pour localiser les territoires de chasse* **suivis depuis des postes fixes** qui portent loin, ou bien avec plusieurs observateurs en simultané. *Pour apprécier si le site représente une niche écologique par rapport à son entourage* **Comparer les fréquentations et les milieux** sur l'aire d'étude immédiate et aux alentours.	Le suivi de la reproduction impose le respect de règles pour éviter un dérangement trop important. Il est en particulier recommandé : - de consulter les naturaliste locaux ; -d'organiser les recherches en sous-bois avant le début de la période de reproduction ; -d'organiser les contrôles des nids à un stade avancé des nichées après éclosion ; -de garder ensuite une distance d'observation de l'ordre de 300 m minimum. La présence de plusieurs observateurs facilite les observations des espèces les plus farouches ou en conditions de visibilité faibles.
Collision Effet "barrière"	- Où sont situées les voies de transit, quelles sont les orientations des déplacements, à quelles hauteurs de vols s'effectuent-ils en fonction du relief et de la végétation ? - Y a-t- il des risques d'effets cumulés (obstacles) dans l'entourage du projet ? - Quelle est la fréquence des conditions climatiques difficiles (brouillard, plafond bas, vent…)?	**Observations depuis des points stratégiques qui portent loin**, notamment au petit matin, au crépuscule et en fin de matinée. **Observations depuis des points en hauteur** si le couvert végétal réduit la visibilité.	L'utilisation de points d'observation en hauteur nécessite un savoir faire, du matériel adapté et un contrat d'assurance. Les observations sont facilitées lorsque plusieurs observateurs sont présents.

- Les nicheurs crépusculaires et nocturnes (chouette de Tengmalm, chevèchette, bécasse, engoulevent…)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Collision Effet "barrière" (possibilités méconnues à ce jour) Destruction d'habitats (en raison de l'ouverture des milieux)	- Est-ce que ces espèces utilisent l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction, ou d'alimentation ? - Si oui, où sont situées les zones de cantonnement, sur quels milieux ? Combien de couples sont concernés ? - La zone d'étude représente t elle une niche écologique par rapport à son entourage ? Y a-t-il d'autres zones de reproduction aux alentours de l'aire d'étude ? - Quelles sont les autres pressions anthropiques (travaux forestiers, chasse….) ?	**Recherche méthodique des loges** à pics noirs (pour la chouette de Tengmalm), et des loges à pic épeiche (pour la chevèchette), des zones de clairières pour l'engoulevent, puis leur suivi régulier. **Observations crépusculaires et nocturnes** en période de nidification (observations à l'oeil nu à l'aide d'optiques éclaircissantes, écoute des mâles chanteurs). Réalisation de transects sur les secteurs et habitats favorables aux oiseaux. Utilisation éventuelle de la technique de la repasse. *Lorsqu'une zone d'activité crépusculaire et nocturne est repérée* **Réalisation de visites diurnes** pour préciser les zones de reproduction, et les populations (pour les petites chouettes).	L'efficacité de la technique de la repasse est variable selon les espèces, leur phénologie, et les facteurs climatiques. Il est recommandé de ne pas en abuser pour éviter le dérangement intempestif.

Zones humides, plans d'eau, cours d'eau, gravières

Les zones humides sont souvent des secteurs où se rassemblent des populations d'oiseaux tout au long de l'année. Lorsqu'elles sont isolées, elles représentent des niches écologiques qui permettent de garantir le repos, le nourrissage, la reproduction ou le transit de nombreuses espèces.

La présence d'un grand nombre d'oiseaux aquatiques à proximité des installations éoliennes ne signifie pas nécessairement qu'il y aura un grand nombre de collisions (ERICKSON et al. 2002). En effet, la plupart des oiseaux inféodés aux milieux aquatiques sont plutôt sensibles au risque de dérangement, d'éloignement ou de perte d'habitat (anatidés, limicoles…). Certains sont en revanche sensibles au risque de collision (laridés).

Il est important de faire le lien entre les fonctions écologiques de la zone humide et de son entourage. Il s'agit d'apprécier l'activité des oiseaux aquatiques et de rivages à l'écart de cette zone humide, mais aussi d'autres espèces moins spécialisées attirées par cette activité ornithologique locale. Vis-à-vis du risque d'évitement et de perte d'habitat, il sera important de préciser le seuil de perturbation possible non seulement par espèce, mais aussi en fonction de la disponibilité de l'habitat permettant de favoriser l'éloignement sans encombre. Enfin, une attention particulière doit être portée sur les périodes de lever et coucher du jour, qui représentent les périodes de plus forte activité.

Les haltes migratoires et l'hivernage

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement Evitement Perte d'une zone de halte migratoire	- Quelle est l'importance quantitative et qualitatives de la fréquentation de la zone humide par les migrateurs et hivernants? Quelles sont les périodes concernées ? Ou sont situées les zones d'alimentation et de repos ? - S'agit-il de zones humides permanentes ou temporaires ? La fréquentation par les oiseaux est-elle récurrente ou ponctuelle ? - Quels sont les autres facteurs influençant l'utilisation de la zone humide et de ses alentours par les oiseaux (prédation, chasse, pêche, activités nautiques, tourisme…) ? A quelles périodes ont lieu ces évènements ? - Le plan d'eau gèle-t-il en surface régulièrement ? Comment le comportement des oiseaux se modifie-t-il en conséquence ?	**Suivi de la fréquentation diurne** des plans d'eau en période de migration et d'hivernage, depuis des postes d'observation fixes à distance, ou en réalisant des transects de type IKA. **Localisation des zones de repos (dortoirs) et des zones de gagnage.**	L'observation depuis une embarcation ne se justifie que pour des zones humides de taille très importante où il n'est pas possible de suivre l'activité ornithologique depuis les rivages.
Collision Effet "barrière" Effets cumulés	- Comment se situe la zone humide par rapport à son entourage (voies majeures de migrations les plus proches, autres secteurs d'hivernage connus)? Est-elle éloignée de l'aire d'étude immédiate ? Il y a-t-il d'autres zones humides présentant les mêmes intérêts situées à proximité ? - Comment s'organisent les mouvements depuis et vers la zone humide ? Quelle est la dimension de la zone tampon autour de la zone humide, où se réalisent les vols d'approche et les envols ? - Vers quelles directions s'organisent les mouvements d'oiseaux, et à quelle hauteur ? Quelle est l'influence des conditions climatiques, du relief et de la végétation ? - Il y a-t-il des risques d'effets cumulés (ligne à haute tension, autre parc éolien à proximité) ?	**Consulter les naturalistes et chasseurs locaux.** **Suivi des mouvements crépusculaires et nocturnes** autour du plan d'eau, à l'aide d'optiques appropriés, de lunettes éclaircissantes, de troches infrarouge ou de caméra thermiques. **Préciser les observations par la technique du radar,** lorsque les enjeux paraissent très importants, et les risques d'impacts forts.	

Les nicheurs aquatiques et de rivages

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement Evitement Abandon de la zone de reproduction	- Quelle est l'importance de la population nicheuse d'oiseaux sur la zone humide et son entourage ? Combien de couples de chaque espèce sont présents ? - Les activités de reproduction sont-elles chroniques ou ponctuelles ? - Où sont situées les zones de reproduction, les zones de repos et de gagnage ? Pour quelles raisons ? - Comment se situe la zone humide par rapport à son entourage, par rapport aux autres secteurs de reproduction possibles pour les espèces spécialisées, par rapport à l'aire d'étude immédiate? - Y a-t-il à proximité d'autres zones humides présentant les mêmes intérêts comme zone de reproduction ou d'alimentation? - Y a-t-il des risques d'effets cumulés (prédation, activité cynégétique, pêche, activité nautiques, tourisme) ?	**Suivi de la fréquentation diurne** des plans d'eau en périodes de reproduction, depuis des postes observatoires à distance, ou par transects de type IKA. Localisation des zones de reproduction (et colonies) et des zones de gagnage.	
Collision Effet "barrière" Effets cumulés	- Comment s'organisent les mouvements depuis et vers la zone humide (directions, hauteurs) ? Quelle est l'influence des conditions climatiques, du relief et de la végétation ? - Quelle est la dimension de la zone tampon autour de la zone humide, où se réalisent les vols d'approche et les envols ? - Quels sont les autres facteurs influençant l'utilisation de la zone humide et de ses alentours par les oiseaux (prédation, chasse, pêche, activités nautiques, tourisme…) ? A quelles périodes ont lieu ces évènements ? - Il y a-t-il des risques d'effets cumulés (ligne à haute tension, autre parc éolien à proximité) ?	**Consulter les naturalistes et chasseurs locaux.** **Suivi des mouvements crépusculaires et nocturnes** autour du plan d'eau, à l'aide d'optiques appropriés, de lunettes éclaircissantes, de troches infrarouge ou de caméra thermiques. **Préciser les observations par la technique du radar,** lorsque les enjeux paraissent très importants, et les risques d'impacts forts.	

Milieux montagnards et rupestres, reliefs accidentés

Les zones de montagne sont fréquentées par des espèces ubiquistes qui sont présentes également dans d'autres milieux, et par des espèces spécialisées, adaptées soit aux rigueurs du climat ou aux différents types de milieux montagnards que sont les milieux rupestres, les estives, les forêts de montagne, les éboulis, les pierriers, etc.

En montagne se rencontrent des comportements ornithologiques particuliers parfois susceptibles d'augmenter le risque de collision avec les parcs éoliens : utilisation des cols par les migrateurs, utilisation des ascendances thermiques par les grands voiliers, changement rapide de hauteurs de vols en fonction de la topographie, etc. Les espèces montagnardes sont aujourd'hui les plus exposées aux effets du réchauffement climatique. Un projet éolien peut représenter une pression supplémentaire, lorsque les espèces sont déjà sensibles. Les dérangements liés aux parcs éoliens en montagne peuvent être accentués par la propagation des sons, facilitée par les phénomènes de réverbération entre versants d'une vallée. Le choix des postes d'observation est primordial pour l'étude des oiseaux en montagne.

Les migrations actives

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Collision Effet "barrière" Effets cumulés (ces sensibilités se présentent en particulier au niveau des ascendances thermiques et des cols)	- Quelle est l'importance de l'activité migratoire en terme de flux ? Comment se situe le site par rapport à son entourage et aux voies majeures de migration les plus proches ? - Existe-t-il des voies ou micro-voies où se concentrent les flux migratoires sur l'aire d'étude immédiate ? - Existe-t-il une activité migratoire nocturne et un risque de concentration altimétrique des passages ? - Comment varie l'activité migratoire en fonction des conditions climatiques (hauteur de vol, localisation des voies de passage, etc.) ? - Quels sont les autres facteurs qui influencent l'activité migratoire sur le site (relief, exposition, ascendances thermiques, haies et lisières, etc.) ? - Y-a-t-il des risques d'effets cumulés (proximité d'une ligne à haute tension, autre parc éolien proche) ?	**Observation des flux migratoires** depuis des points fixes qui portent loin, dans des conditions climatiques et phénologiques représentatives et diverses. **Analyse biogéograhique** à l'aide de cartes. **Etude sur le terrain de l'utilisation du relief** par les migrateurs, pour différentes conditions climatiques. Pour préciser les risques de concentration altimétrique des passages nocturnes, il est parfois utile d'employer des moyens adaptés (lunettes de vision nocturne, optiques éclaircissantes, torches à infrarouges….). L'utilisation du radar est également recommandée lorsque les risques d'impacts sont supposés importants.	En montagne, le suivi des migrations est facilité lorsque l'observateur est placé au même niveau que les passages, ou au dessous plutôt qu'au dessus, car les oiseaux sont davantage discernables de l'arrière-plan.

Les oiseaux nicheurs

- Les nicheurs rupicoles diurnes (vautours, gypaète, faucon pèlerin, aigle royal, aigle de Bonelli)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Dérangement (voire abandon de la zone de reproduction en phase de travaux, de maintenance ou d'exploitation)	- Est-ce que des espèces sensibles aux éoliennes utilisent l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction ? Si oui, où sont situés les nids? Combien de couples sont concernés ? - Est-ce que les espèces sensibles aux éoliennes utilisent l'aire d'étude immédiate comme terrain de chasse ? Quels secteurs / milieux en particuliers? - La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique par rapport à son entourage ? Y a-t-il d'autres zones de reproduction connues ou probables aux alentours ? - La fréquentation des sites de reproduction est-elle régulière d'une année sur l'autre ? - Quelles sont les autres pressions anthropiques (escalade, parapente, etc.) ?	*Pour localiser les nids* **Recueillir les connaissances** des naturalistes locaux qui suivent les nichées. **Recherche des indices de présence** sur l'ensemble des zones de falaises de l'aire d'étude immédiate et son entourage. **Suivi des comportements reproducteurs à distance** depuis postes fixes qui portent loin. **Recherche d'indices de reproduction** (parades, transport de matériaux, va-et-vient au nid, comportement de défense du territoire, transport de nourriture…). *Pour localiser les territoires de chasse* **Suivis depuis des postes fixes** qui portent loin, ou bien avec plusieurs observateurs présents simultanément, sur l'aire d'étude immédiate. **Analyser les milieux favorables** sur le site éolien et son entourage.	La présence de plusieurs observateurs facilite les observations notamment lors de conditions de visibilité difficiles. Il est recommandé de privilégier les observations depuis des positions situées en dessous de l'activité ornithologique, ou au même niveau.
Collision Effet "barrière"	- Où sont situées les voies de déplacement, à quelles hauteurs et dans quelles directions se réalisent les déplacements ? - Ou sont situées ascendances thermiques utilisées par les oiseaux ? - Y-a-t- il des risques d'effets cumulés (obstacles) dans l'entourage du projet ? - Quelle est la fréquence des conditions climatiques difficiles (brouillard, plafond bas, vent…) ?	**Observations depuis des points stratégiques qui portent loin**, notamment en fin de matinée (lorsque les courants thermiques se forment). **Réaliser un suivi avec plusieurs observateurs** simultanément lorsque les conditions le nécessitent.	Il est recommandé de privilégier les observations depuis des positions situées en dessous de l'activité ornithologique, ou au même niveau.

- Les nicheurs rupicoles nocturnes (Grand duc d'Europe)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
	■	■	■	■	■						

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Collision	- Est-ce que le Hibou Grand duc utilise l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction ou d'alimentation ? - Si oui, où sont situées les zones de reproduction ? Combien de couples sont concernés ? - La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique par rapport à son entourage ? Y a-t-il d'autres falaises favorables à ces espèces aux alentours de l'aire d'étude ? - Ou sont situées les zones d'alimentation principales et secondaires, les voies de déplacements éventuelles ? - Quels sont les autres risques d'impacts cumulés (lignes électriques, etc.) ?	**Recueillir les connaissances des naturalistes locaux** qui suivent les nichées. **Rechercher des indices de présence** sur l'ensemble des zones de falaises de l'aire d'étude immédiate et son entourage. **Utiliser la technique de repasse** en période de reproduction sur l'aire d'étude immédiate. **Utiliser des moyens de vision nocturne** (lunettes éclaircissantes, infrarouge, thermique…), voire radar.	Veiller à ne pas utiliser de manière abusive la technique de la repasse pour ne pas trop stresser les oiseaux et pour éviter les risques d'attaque.

- Les galliformes de montagne (grand tétras, tétras Lyre, lagopède, perdrix bartavelle, gélinotte des bois)

Période de suivi à favoriser

janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
■	■	■	■	■	■					■	■

Les sensibilités vis-à-vis des parcs éoliens	Les questions à se poser	Les méthodes et moyens	Remarques, précautions, limites
Collision (risque non établi à ce jour) Dérangements Perte d'habitat (risque méconnu, mais supposé)	- Est-ce que les galliformes utilisent l'aire d'étude immédiate comme zone de reproduction, ou d'alimentation ? Si oui, où sont situées les zones de reproduction ? - Quelle est l'importance de la population ? Quel est le degré d'isolement des noyaux de population ? - Quels sont les habitats favorables à préserver ? - La zone d'étude représente-t-elle une niche écologique par rapport à son entourage ? - Quels sont les autres facteurs d'impacts cumulés (exploitation sylvicole, sports d'hiver, chasse, etc.) ?	**Recueillir les connaissances locales** (naturalistes, gestionnaires, ONCFS, fédérations de chasse, etc.). Les populations sont en effet généralement suivies au niveau local (ex : Observatoire des galliformes de montagne). **Utiliser la technique de la repasse** en période de reproduction pour le comptage des coqs.	Veiller à ne pas utiliser de manière abusive la technique de la repasse pour ne pas trop stresser les oiseaux.

Crédit photo : MEEDDM (A. Bouissou, D. Courtelier, L. Mignaux)

Etude d'incidences Natura 2000

Références

Article L414-4 et 5 et R414-19 à 26 du code de l'environnement
Circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000
Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens : p.46 à 49

Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 est instaurée par le droit communautaire (article 6 paragraphe 3 de la directive « habitats, faune, flore ») pour prévenir les atteintes aux objectifs de conservation (c'est à dire aux habitats d'espèces, espèces végétales et animales) des sites désignés au titre soit de la directive « oiseaux » soit de la directive « habitats, faune, flore ».

Le principe posé par la directive « habitats, faunes, flore » est de soumettre à évaluation des incidences l'ensemble des plans, projets, manifestations et interventions, qu'ils soient prévus à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre d'un site Natura 2000.

Dans ce contexte, l'article 13 de la loi « responsabilité environnementale »[1] modifie très profondément les modalités de mise en oeuvre de l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, tout en conservant la responsabilité de cette évaluation des incidences à la procédure d'autorisation ou de déclaration du plan, du projet, de la manifestation ou de l'intervention en cause.

Dès lors qu'un plan ou projet ou manifestation ou activité figure dans l'une des trois listes prévues par la loi (une liste nationale et deux listes locales), le demandeur doit produire une évaluation des incidences Natura 2000 à l'appui de sa demande. Les listes locales sont dressées « au regard des objectifs de conservation des sites Natura 2000 » en tenant compte, d'une part, de l'état des connaissances scientifiques et, d'autre part, à la lumière des enjeux socio-économiques déjà identifiés sur les sites Natura 2000.

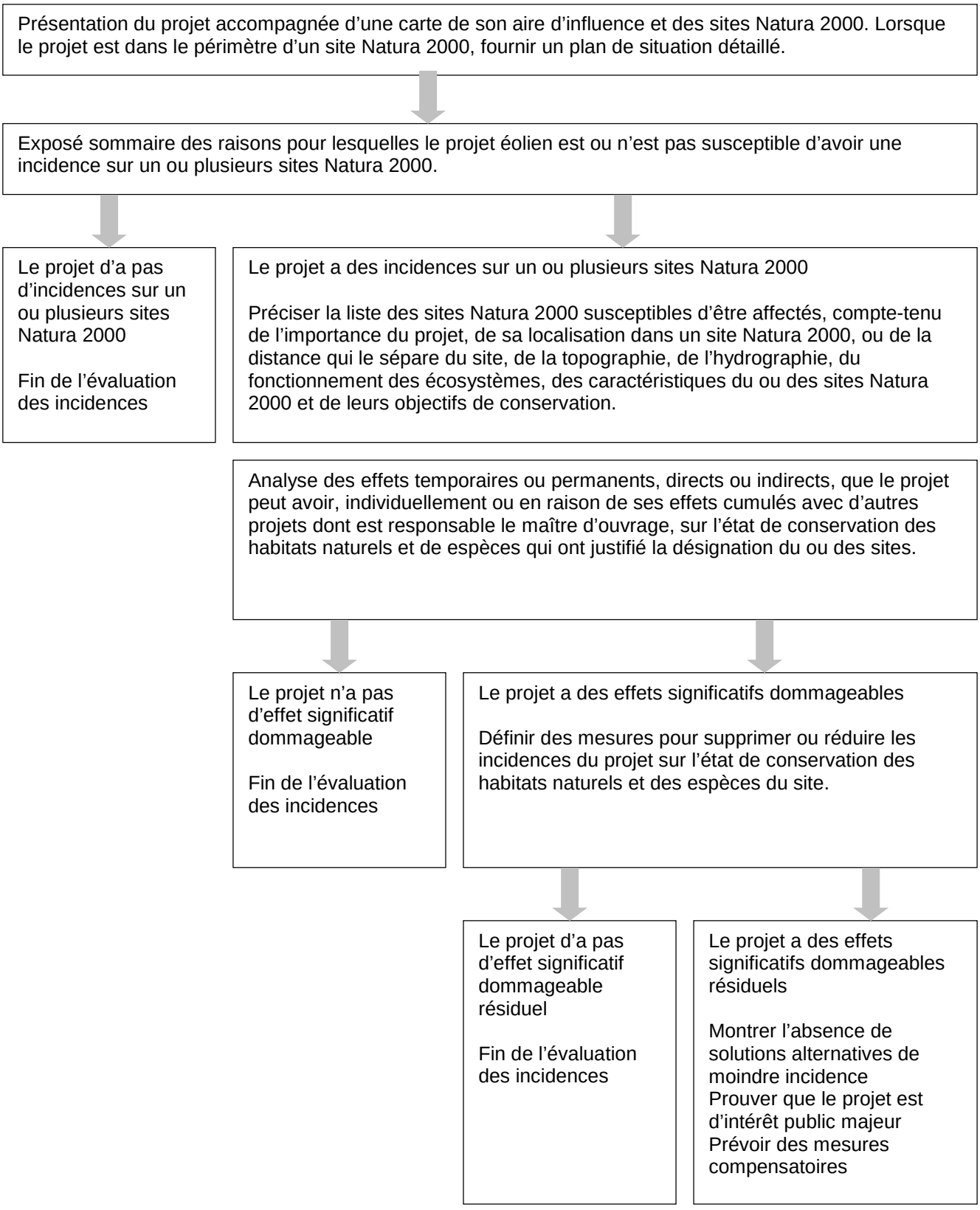
Les projets éoliens relèvent de la liste nationale fixée au I de l'article R.414-19 du code de l'environnement, qui s'applique sur l'ensemble du territoire métropolitain. Tous les projets, qu'ils se situent en ou hors d'un site Natura 2000 doivent produire une étude d'incidences à l'appui de leur demande d'autorisation.

Pour faciliter les obligations des demandeurs et des services instructeurs, il a été prévu une procédure d'évaluation des incidences par étape *(voir page suivante),* permettant de limiter les investigations nécessaires, coûteuses en temps et en énergie aux seuls cas qui le méritent, et donc d'imposer une charge raisonnable aux parties prenantes. Il est à ce titre rappelé la nécessaire proportionnalité de l'étude d'évaluation des incidences demandée avec les enjeux pressentis.

L'autorité en charge de la procédure doit obligatoirement refuser son autorisation, ne pas approuver ou s'opposer à la déclaration dès lors qu'un effet significatif impacte les objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000.

[1] Loi n° 2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement

La démarche d'évaluation des incidences Natura 2000


Présentation du projet accompagnée d'une carte de son aire d'influence et des sites Natura 2000. Lorsque le projet est dans le périmètre d'un site Natura 2000, fournir un plan de situation détaillé.
Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet éolien est ou n'est pas susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000.
Le projet d'a pas d'incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000
Fin de l'évaluation des incidences
Le projet a des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000
Préciser la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte-tenu de l'importance du projet, de sa localisation dans un site Natura 2000, ou de la distance qui le sépare du site, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.
Analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le projet peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres projets dont est responsable le maître d'ouvrage, sur l'état de conservation des habitats naturels et de espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.
Le projet n'a pas d'effet significatif dommageable
Fin de l'évaluation des incidences
Le projet a des effets significatifs dommageables
Définir des mesures pour supprimer ou réduire les incidences du projet sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces du site.
Le projet d'a pas d'effet significatif dommageable résiduel
Fin de l'évaluation des incidences
Le projet a des effets significatifs dommageables résiduels
Montrer l'absence de solutions alternatives de moindre incidence
Prouver que le projet est d'intérêt public majeur
Prévoir des mesures compensatoires

La rédaction de l'étude d'incidences Natura 2000

Le contenu de l'évaluation des incidences est fixé à l'article R.414-26 du code de l'environnement. Il est ciblé sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant motivé la désignation du site Natura 2000 et s'établira au regard de leur état de conservation.

Le plan proposé ci-dessous correspond à une évaluation des incidences constituant un dossier distinct de l'étude d'impact. En cas de dossier commun, les données mentionnées ci-dessous doivent être intégrées à l'étude d'impact.

Dossier simplifié

a) Présentation simplifiée du projet
b) Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000
Plan de situation détaillé, si le projet se situe à l'intérieur d'un site Natura 2000 et comporte des travaux, ouvrages ou aménagements
c) Exposé sommaire et argumenté que le projet n'est pas susceptible d'affecter un site Natura

Étude complète

A. PRE-DIAGNOSTIC

1. Description du projet
a) Présentation du projet
b) Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000
Un plan de situation détaillé, si le projet se situe à l'intérieur d'un site Natura 2000 et comporte des travaux, ouvrages ou aménagements
c) Présentation du (des) site(s) Natura 2000 (espèces et habitats ayant justifié la désignation)
d) Méthodologie d'évaluation et difficultés rencontrées

2. Analyse des effets notables du projet

a) Définition de l'aire d'étude
L'aire d'étude est définie en fonction des incidences du site éolien sur le(s) site(s) Natura 2000 en terme d'emprise, de bruit, etc.,
Identification des espèces et habitats ne pouvant pas être affectés

b) Etat initial du site
Etablir la liste des espèces et habitats présents.
Etablir la sensibilité au projet des espèces et des habitats du (des) site(s) Natura 2000.
Expertiser les espèces et les habitats susceptibles d'être impactés.

c) Appréciation des incidences du projet (destruction ou détérioration d'habitat, destruction ou perturbation d'espèces)
Etude des incidences directes ou indirectes, caractérisation de l'effet notable, réversibilité des impacts, impacts cumulatifs des activités d'un même maître d'ouvrage.

B. DIAGNOSTIC

1. Mesures correctrices
Proposer des mesures de suppression ou de réduction des effets significatifs dommageables

2. Conclusion sur l'incidence notable du projet

3. En cas d'effet résiduel significatif dommageable sur un (des) site(s) Natura 2000

a) Les alternatives au projet, justification de l'absence d'alternatives
b) Les raisons impératives d'intérêt public majeur
c) Les mesures compensatoires
d) Suivi technique de la mise en œuvre des mesures
e) Conclusion

La procédure de dérogation pour la destruction d'espèces protégées

Les effets d'un parc éolien sur les habitats et la flore peuvent être variés : dépôt de poussières lors des travaux, emprise, consommation de surface, défrichement, coupe d'arbre isolé, modification des habitats, piétinements des habitats alentours (travaux, promeneurs) et sur-fréquentation des milieux, risques accrus d'incendie, apport d'espèces exogènes invasives, destruction d'espèce protégée, etc.

Dans ce dernier cas, une demande de dérogation de destruction d'espèce protégée doit être élaborée Cela nécessite la constitution d'un dossier de demande. Il s'agit d'une procédure exceptionnelle qui ne doit être engagée que dans des cas particuliers.

La réglementation

Le champ des dérogations, bien qu'élargi (il n'était auparavant possible qu'à des fins scientifiques), demeure strictement encadré. Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée (article L411-2 du code de l'environnement) :

1. absence d'autre solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes…) ;
2. la destruction correspond à l'un des cinq cas listés par l'article L411-2 ;
   - *Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;*
   - *Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;*
   - *Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;*
   - *A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;*
   - *Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens*
3. les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité du MEEDDM prépare actuellement un document d'information répondant aux demandes de dérogation, de type guide méthodologique.

Le contenu du dossier de demande

L'arrêté du 19 février 2007 fixe les formes de la demande qui doit comprendre la description, en fonction de la nature de l'opération projetée (cf. 4° du L411-2) :

- du programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande, de sa finalité et de son objectif (l'argumentaire devra être développé et convaincant pour évaluer le bien-fondé et l'opportunité de la demande. Il devra être démontré et justifié que le projet s'inscrit bien dans au moins l'un des champs dérogatoires de l'article L 411-2 du code de l'environnement. La déclaration d'utilité publique seule ne peut suffire à démontrer que le projet est impératif et concerne un intérêt public majeur. Les raisons du choix du site retenu pour la réalisation d'un

aménagement, par rapport aux autres sites potentiels devront être explicitées au regard de la sensibilité écologique de la zone concernée) ;
- des espèces (nom scientifique et nom commun) concernées ;
- du nombre et du sexe des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande ;
- de la période ou des dates d'intervention ;
- des lieux d'intervention ;
- s'il y a lieu, des mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ;
- de la qualification des personnes amenées à intervenir : la qualification des responsables du projet constitue un élément important d'appréciation de la recevabilité de la demande. Il est vivement souhaitable que ces compétences soient reconnues par un diplôme universitaire ou par une expérience confirmée et reconnue, dans les domaines concernant la demande (groupe faunistique, botanique ou la phytosociologie…) ;
- du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues ;
- des modalités de compte rendu des interventions.

La procédure

Les conditions dans lesquelles peuvent être délivrées les dérogations aux mesures de protection sont définies dans la partie réglementaire du code de l'environnement. Le décret du 4 janvier 2007 (modifiant le code de l'environnement, articles R411-1 à 16), l'arrêté du 19 février 2007 et la circulaire du 21 janvier 2008 prévoient deux cas.

Dans le **cas général** les dérogations définies au 4º de l'article L.411-2 sont accordées par le préfet du département du lieu de l'opération après avis du CNPN (Conseil National de Protection de la Nature).

Dans les **cas particuliers**, les dérogations sont accordées par le (ou les) ministre(s), après avis du CNPN. Il s'agit des situations suivantes :
- pour 38 espèces particulièrement menacées d'extinction en France en raison de la faiblesse de leurs effectifs et dont les aires de répartition excèdent le territoire d'un département (dont la liste est fixée par l'arrêté du 9 juillet 1999),
- pour les demandes présentées par les personnes morales sous la tutelle ou le contrôle de l'État, dont les attributions s'exercent au plan national
- les autorisations de transport sont accordées, selon les cas, par le préfet du lieu de départ ou du lieu de destination (cf. annexe 2)
- les dérogations sont accordées par le préfet sans avis du CNPN pour certaines autorisations liées à la faune sauvage captive ou à la naturalisation.

Les dérogations doivent être obtenues avant la réalisation des opérations dont il s'agit ; il est donc indispensable d'anticiper et de prévoir la réalisation des études (avec phase d'inventaires aux périodes les plus appropriées), la demande de dérogation et l'obtention de l'autorisation dans le calendrier de réalisation de l'opération. Cette procédure est à mener le plus tôt possible, et peut être conduite en parallèle des autres procédures d'autorisation, dans un souci de cohérence d'ensemble (du projet et des mesures).

Dans tous les cas l'étude d'impact devra reprendre les conclusions du dossier de demande de destruction d'espèces protégées et notamment expliciter de manière claire les mesures proposées par l'opérateur pour compenser cette destruction.

Prévisions des immissions en milieu marin

La construction et l'exploitation d'éoliennes produisent dans la masse d'eau des bruits à large bande (notamment des bruits d'impact et des bruits aériens). L'apparition d'interférences est donc inévitable. Il faut mesurer les immissions du site ainsi que les émissions provenant des sources sonores pendant les phases de construction et d'exploitation.

Ces mesures doivent indiquer non seulement les fréquences émises mais également les caractéristiques des sons (impulsions / tonalité). Les prévisions d'immissions produites par les éoliennes sont définies sur la base des calculs de propagation ainsi qu'à l'aide des données des émissions acoustiques des éoliennes et de modèles appropriés.

La notion de propagation des ondes acoustiques dépend en milieu marin des caractéristiques bathymétriques. La célérité des ondes dépend de la température, de la profondeur (pression) et de la salinité. Ces paramètres ont des influences différentes :

- une augmentation de 1 ℃ entraîne une augmentation de la célérité de 3 m/s,
- 100 mètres entraînent une augmentation de 1.6 m/s
- 1 ppt (partie par millier) de la salinité entraîne une augmentation de 1.3 m/s

Prévisions d'immissions

Des calculs prévisionnels peuvent être réalisés afin de déterminer les immissions sonores qui seront produites dans la masse d'eau par la construction et l'exploitation du parc éolien planifié. Le bruit résiduel causé par des éoliennes déjà en place doit alors être pris en compte.

Pour la phase de construction, il conviendra d'indiquer :

1. la pression acoustique maximale L_{peak} (en dB re 1 mPa) comme fonction du site, en cas d'utilisation de méthodes d'immersion impulsionnelles (battage des pieux), le niveau de pression acoustique L_E de chaque événement comme fonction du site, avec le niveau d'émissions à large bande et par bandes de tiers d'octave de 10 Hz à 80 KHz,

2. le niveau de bruit permanent équivalent L_{eq} (en dB, 1 mPa) comme fonction du site, avec le niveau d'émissions à large bande et par bandes de tiers d'octave de 10 Hz à 80 KHz.

Pour la phase d'exploitation on précisera le niveau de pression acoustique équivalent continu L_{eq} comme fonction du site, avec le niveau d'émissions à large bande et par bandes de tiers d'octave pour les trois plages de puissance « Basse puissance », « Moyenne puissance » et « Puissance nominale ».

La dimension de la zone sur laquelle portent les prévisions de l'impact sonore doit être définie, pour la phase d'exploitation, en fonction du seuil d'audition des mammifères marins et pour la phase de construction, en veillant à ce que les valeurs entraînant un déplacement temporaire du seuil d'audition des mammifères marins ne soient pas atteintes.

Mesure des bruits de fond

« Le bruit marin peut être décrit suivant son origine :

- une origine physique (vent, intempéries, vagues, turbulence, séisme, fond de mer, icebergs…),
- une origine biologique (sons émis par les animaux ou dus à leurs mouvements),
- une origine anthropogénique (activités humaines telles que bateaux, prospection pétrolière, activités de l'armée…).

Plusieurs études récentes ont montré que le bruit marin dû au trafic maritime ne cessait d'augmenter.En moyenne, son niveau a pris 10 dB entre 1950 et 1975 (Ross, 1993). De 1950 à 2000, le bruit basse fréquence s'est accru de 16 dB, c'est-à-dire qu'il a doublé tous les 10 ans. La cause est liée au nombre de bateaux qui a triplé (de 30000 à 87000) avec un tonnage multiplié par 6.5 (de 95 à 550 millions de tonnes) (Mazzuca, 2001). »[1]

Les bruits de fond doivent être enregistrés sur le site prévu d'implantation du parc éolien en utilisant les techniques de mesure correspondantes. Les bruits de fond sont la somme de tous les bruits naturels de la zone du projet, ce qui exclut, d'une part, les bruits liés à la construction et à l'exploitation des installations d'un parc éolien et d'autre part (dans la mesure du possible) le trafic maritime atypique. Les bruits (toujours présents dans la mer) de bateaux lointains doivent toutefois être comptés parmi les bruits de fond.

Les mesures du niveau sonore doivent être effectuées dans une gamme de fréquences comprise entre 1 Hz et 20 kHz. Si en raison de l'utilisation future d'autres technologies d'éoliennes, on peut s'attendre à ce que des émissions hydro-acoustiques soient également produites en dehors de cette gamme de fréquences, les mesures des bruits de fond doivent aussi couvrir la gamme de fréquences en question.

Il faut en outre veiller à éviter toute altération des mesures par des bruits étrangers (bruits de roulis et de tangage par temps de houle, groupes de bateaux, mouvement de l'équipage etc.). Cet objectif peut être atteint en utilisant un système séparé.

Les mesures doivent comprendre 3 classes de vent qui correspondent à l'état de mer de force 1 (sans précipitation) ainsi qu'aux plages de puissance « Moyenne puissance » et « Puissance nominale », garantissant ainsi l'obtention de résultats statistiquement significatifs.

L'hydrophone doit être placé à environ 1 m au-dessus du fond marin. L'évaluation des mesures se fait à l'aide des valeurs L_{eq} (en dB re 1 mPa) avec une période de calcul des moyennes de 5 secondes et un espacement de fréquences par bandes de tiers d'octave.

La documentation doit contenir les données suivantes :

a) L_{eg} = moyenne énergétique pendant une heure,
b) L_{min} = la valeur L_{eg} de 5 secondes la plus basse de l'heure,
c) L_{max} = la valeur L_{eg} de 5 secondes la plus élevée de l'heure.

Périodicité : avant le début des travaux.

Résultats :

Calcul de propagation détaillé des bruits générés par la construction et l'exploitation.
Comparaison des immiscions prévues et mesurées.
Présentation des bruits émis par la source sonore et des caractéristiques des sons (impulsions/tonalité) pendant les phases de construction bruyantes.
Présentation des bruits émis par la source sonore et des caractéristiques des sons (impulsions/tonalité) pendant la phase d'exploitation.
Prévisions et définition des zones affectées par la production d'émissions sonores en termes d'audibilité, d'effet de masque, de réactions comportementales, de dommages (déplacement temporaire (TTS) ou permanent (PTS) du seuil d'audition) (poissons et mammifères marins) pendant la construction et l'exploitation.

[1] Source : UNIVERSITÉ PARIS XII VAL DE MARNE, Laboratoire Images, Signaux et Systèmes Intelligents (EA 3956) et Ingénierie des Signaux Neuro-Sensoriels, ANALYSE DES DENSITES SONORES, CONTRIBUTION AU PROJET LIFE LINDA (un projet pour protéger les grands dauphins), 2003-2004.
Etude menée pour le WWF : http://www.lifelinda.org/upload/tele/olivier_adam_rapport_wwf.pdf

Les éoliennes en forêt

La multifonctionnalité de la forêt

La France, troisième pays forestier d'Europe après la Finlande et la Suède, dispose d'environ 15 millions d'hectares de forêts très diversifiées : forêts de feuillus, de résineux, forêt mixte, forêt montagnarde, forêt méditerranéenne. Ce milieu présente de multiples fonctions : écologique, paysagère et culturelle, économique avec la sylviculture et sociale (la forêt est un espace récréatif, de loisirs avec par exemple la chasse), qui sont autant d'éléments à considérer ensemble lors de l'installation d'un parc éolien.

Au sein des paysages ruraux très travaillés par l'homme, la forêt reste souvent considérée comme un élément de paysage « naturel » ; pourtant les forêts du territoire français, très diverses dans leur nature et leur aspect, sont soumises à une pression humaine qui s'y fait sentir de façon différente selon les régions. Les formes que les forêts créent dans le paysage participent également de l'identité des territoires : elles soulignent, ponctuent les horizons paysagers, elles orientent ou cadrent les vues, elles constituent des points de repère. De près, elles offrent une variété de perceptions : espace exploité lorsqu'il s'agit d'une plantation sombre et dense de résineux presque impénétrable, espace de refuge et d'inspiration lorsqu'elle prend la forme d'une futaie cathédrale de hêtres ou de chênes.

La forêt, ainsi façonnée par l'homme, est source d'activité économique par la production de bois de chauffage, de bois d'œuvre, de bois d'industrie. L'exploitation de l'énergie éolienne s'inscrit dans l'exploitation de ces ressources. L'implantation d'éoliennes en milieu forestier nécessite de définir les modalités de cohabitation voire de synergies avec l'activité sylvicole.

Du point de vue écologique, les parcs éoliens sont généralement installés dans des forêts exploitées et par conséquent sillonnées de pistes d'exploitation qui peuvent être adaptées à l'acheminement des éoliennes. Les emprises résultant des parcs éoliens en forêt se limitent donc majoritairement à celles des plates-formes (environ 600 à 800 m^2 par éolienne), le plus souvent situées en bordure de piste. Lorsque la mise en place d'éoliennes aura provoqué une ouverture du milieu supplémentaire, des mesures d'ingénierie écologique visant l'augmentation de la biodiversité pourront être prises, en veillant toutefois à ne pas créer de secteurs attrayants pour des espèces sensibles.

Les impacts des éoliennes sur les oiseaux en forêt

Les références sur les impacts de parcs éoliens sur les oiseaux forestiers sont actuellement lacunaires.

Les espèces forestières qui circulent dans les sous-bois présenteraient des risques de collision faibles du fait de leurs hauteurs de vol. Toutefois, certaines populations seront sujettes à ce risque si le parc éolien est implanté sur une voie de passage localisée, en particulier lorsqu'il s'agit d'espèces spécialisées vis à vis du milieu forestier plus sensibles à la perturbation et aux aléas que les espèces ubiquistes. Dans certains cas de migration nocturne en zone montagneuse, la présence d'une couverture forestière à survoler peut générer des risques de collision plus importants qu'en milieu ouvert pour des passereaux (ARNETT, INKLEY et al. 2007). Enfin une attention particulière doit être portée aux rapaces arboricoles qui sont des espèces sensibles aux éoliennes .

Concernant le risque de perte d'habitat, quelques suivis de parcs éoliens en forêt indiquent aussi des risques de perturbations pour les espèces forestières (KERLINGER, 2003), qui demeurent toutefois assez faibles. Le parc éolien provoque une ouverture des milieux, il est donc possible que la coupe franche génère une destruction d'habitat. Selon sa taille, cette ouverture est aussi susceptible d'augmenter la diversité des espèces et éventuellement de concentrer une certaine activité autour de l'éolienne installée dans la clairière. Enfin, les effets des ombres portées sur les zones de reproduction constituent une voie de recherche encore inexplorée.

Les études préalables à l'implantation d'éoliennes en forêt devront ainsi considérer :

- les rapaces nicheurs arboricoles (rapaces diurnes et nocturnes) et autres grands voiliers remarquables (cigognes) ;
- les modalités de passage des vols migratoires au-dessus de la canopée.

Il faut noter que les observations en milieu forestier sont souvent rendues difficiles par le manque de visibilité à grande distance, qui oblige à des méthodes adaptées (points d'observation à distance, ou en hauteur). Pour le cas particulier de projets éoliens en forêt de montagne, les conditions climatiques (neige) limitent des plages de travaux à la période printemps - été, qui correspond aussi à une phase critique pour certaines espèces d'oiseaux (phase nuptiale), qui seront alors très sensibles aux dérangements.

Les impacts des éoliennes sur les chauves-souris en forêt

Il convient de ne pas généraliser les risques d'impacts pour les chauves-souris dus aux éoliennes à l'ensemble des forêts. Peu de données sont actuellement disponibles à ce sujet.

Les suivis des parcs éoliens en fonctionnement supposent souvent que les éoliennes en milieu forestier présentent un risque de mortalité plus important qu'en milieu ouvert. Pour éviter toute confusion, il faut préciser que le risque d'impact en milieu forestier n'est pas le même qu'en lisières forestières ou arborées. Aussi une ouverture de milieux due à l'implantation d'éolienne n'aura pas le même impact chiroptérologique selon la nature du couvert forestier.

L'analyse doit se faire au cas par cas, en fonction des caractéristiques de la forêt concernée, facilement identifiable au stade cadrage préalable par l'analyse de photographies aériennes. Une pessière[1] à vocation sylvicole, aux sols acides, dépourvue de végétation arbustive ou herbacée sera peu propice à la chasse pour les chiroptères, contrairement à une forêt de feuillus, a fortiori si elle accueille des secteurs humides. Il est donc conseillé de limiter les projets en forêt susceptibles d'offrir « gîte et couvert » aux chauves-souris.

Dans la mesure où un parc éolien est projeté (ou installé) en milieux forestier, il sera demandé une vigilance accrue et éventuellement un programme d'observation plus soutenu que d'ordinaire.

L'autorisation de défrichement

Un défrichement est une opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière. Lorsque la réalisation d'une opération ou de travaux soumis à autorisation administrative nécessite un défrichement, l'autorisation de défrichement doit être obtenue préalablement à la délivrance de cette autorisation administrative. En particulier l'autorisation de défrichement est un préalable pour la délivrance des permis de construire. L'instruction des deux procédures peut toutefois être engagée en parallèle, si l'accusé de réception du dossier de demande de défrichement complet est joint aux autres demandes d'autorisation administrative Ces dispositions du code forestier s'appliquent aux éoliennes (L 311-1 et suivants du code forestier).

Les surfaces à défricher déterminent la nécessité d'une demande de défrichement pour les forêts privées. Par contre, toute forêt publique est soumise à demande d'autorisation de défricher quelle que soit la surface concernée. Dans ces deux cas, la demande est instruite par la DDEA.

Le dossier de demande doit comporter les pièces suivantes (article R 311-1 du code forestier) :

- La demande d'autorisation de défrichement (CERFA N° 1363201),
- Les pièces justifiant l'accord du (des) propriétaire(s) concernés par le défrichement,
- Un extrait de la matrice cadastrale pour les parcelles concernées,
- Un plan cadastral faisant apparaître les parcelles ou parties de parcelles à défricher,
- Une notice ou étude d'impact,
- Une notice d'incidences Natura 2000 pour les défrichements en Natura 2000.

[1] Forêt d'épicéas.

En forêt domaniale, le projet éolien fait l'objet d'un dossier de concession soumis aux services de l'ONF et à autorisation ministérielle. L'autorisation donnée vaut alors maîtrise foncière et autorisation de défrichement.

L'étude d'impact du projet éolien peut être fournie avec le dossier, tenant lieu et place de l'étude d'impact de défrichement (ou notice obligatoire).Toutefois, il conviendra de veiller à ce que cette étude d'impact, qui se doit de traiter l'ensemble des incidences du projet (dont les impacts indirects) traite des problématiques spécifiques suivantes :

La description sommaire du site

Localisation géographique, nature du sol, importance du relief,…

Présence de cours d'eau, rôle des boisements dans la protection de la ressource en eau,

Description des boisements en place (type de peuplements, essences, gestion,…),

Potentiel environnemental de ces boisements (faune ou flore remarquable),

Situation des terrains à déboiser par rapport aux zones environnantes,

Situation du terrain vis-à-vis des autres réglementations (urbanisme,…).

Les conséquences du défrichement sur l'environnement

Risques de chablis (arbres renversés par le vent) dans les peuplements voisins,

Pollution des eaux, assèchement des sources, …

Nuisances paysagères,

Inondation, érosion, incendie de forêt,…

Impact sur la faune et la flore,…

La description des mesures de compensation (le cas échéant)

Maintien de réserves boisées,

Boisements compensateurs : liste des parcelles et techniques de boisements proposées,

Mesures d'insertion paysagère,

Calendrier de défrichement adapté aux contraintes biologiques.